

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-036355

(43)Date of publication of application : 06.02.1996

(51)Int.Cl.

G09B 9/32

A63F 9/22

G06T 15/70

G09B 9/00

G09B 9/34

(21)Application number : 06-192123

(71)Applicant : NAMCO LTD

(22)Date of filing : 22.07.1994

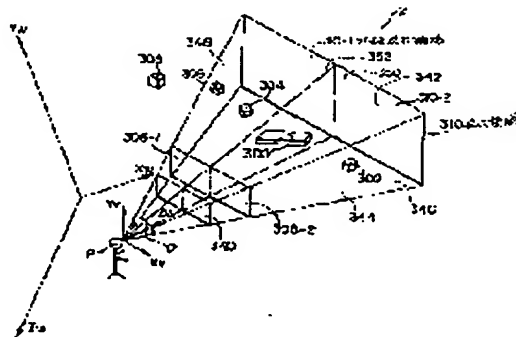
(72)Inventor : OBA YASUO
WATANABE HIROO

(54) PSEUDO THREE-DIMENSIONAL IMAGE FORMING METHOD AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a pseudo three-dimensional image forming method capable of forming the display images of respective divided displays in a manner as not to distort the pseudo three-dimensional images at the joints of these displays in the case of displaying of the pseudo three-dimensional images by using a large-sized display consisting of a combination of the plural divided displays.

CONSTITUTION: This method forms the pseudo three-dimensional images for the large-sized display consisting of the combination of the plural divided displays. The pseudo three-image forming method described above includes a stage for forming the virtual three-dimensional space set with three-dimensional objects 300, 302... expressed by combinations of polygons, a stage for setting plural shared display regions 310-1, 310-2 corresponding to the respective divided displays in accordance with a common visual point coordinate system within this virtual three-dimensional space and a stage for forming the divided display images for the respective divided displays by perspective projection and transformation of the three-dimensional objects in the respective shared display regions to projection planes 306-1, 306-2 for the respective shared display regions of the visual point coordinate system.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.09.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-18279

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 11.10.2001

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-36355

(43)公開日 平成8年(1996)2月6日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 B 9/32				
A 6 3 F 9/22	B			
	H			
	S			
	9365-5H	G 0 6 F 15/ 62	3 4 0 K	
	審査請求	未請求	請求項の数 8	F D (全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-192123

(22)出願日 平成6年(1994)7月22日

(71)出願人 000134855

株式会社ナムコ

東京都大田区多摩川2丁目8番5号

(72)発明者 大場 康雄

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

(72)発明者 渡辺 大郎

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

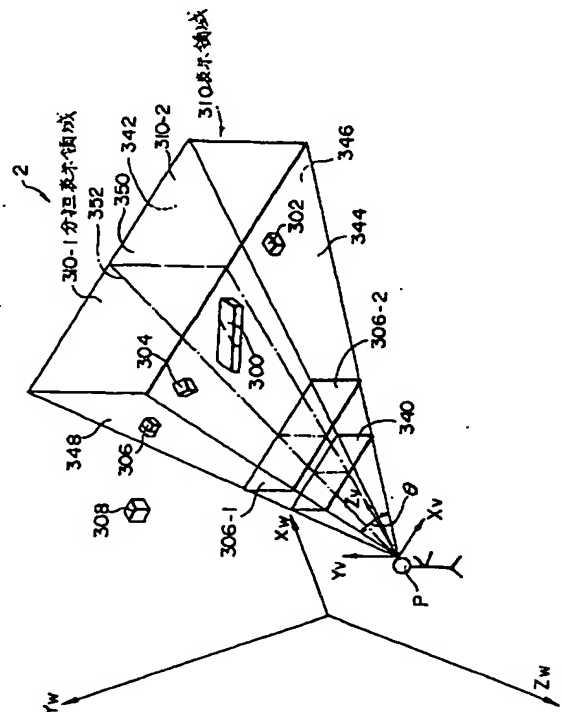
(74)代理人 弁理士 布施 行夫 (外2名)

(54)【発明の名称】 疑似3次元画像生成方法及び装置

(57)【要約】

【目的】 複数の分割ディスプレイの組合せからなる大型ディスプレイを用いて疑似3次元画像を表示する場合に、各分割ディスプレイの継ぎ目で疑似3次元画像が歪むことがないように、その表示画像を生成することが可能な疑似3次元画像生成方法を提供すること。

【構成】 複数の分割ディスプレイの組み合わせからなる大型ディスプレイ用の疑似3次元画像を生成する方法である。この疑似3次元画像生成方法は、ポリゴンの組み合わせで表現された3次元オブジェクト300、302…が設定された仮想3次元空間を形成する工程と、前記仮想3次元空間内に、前記各分割ディスプレイに対応した複数の分担表示領域310-1、310-2を共通の視点座標系に基づき設定する工程と、前記各分担表示領域内の3次元オブジェクトを、視点座標系の各分担表示領域用投影面306-1、306-2に透視投影変換し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成する工程と、を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の分割ディスプレイの組み合わせからなる大型ディスプレイ用の疑似3次元画像を生成する方法において、

ポリゴンの組み合わせで表現された3次元オブジェクトが設定された仮想3次元空間を形成する工程と、
前記仮想3次元空間内に、前記各分割ディスプレイに対応した複数の分担表示領域を共通の視点座標系に基づき設定する工程と、

前記各分担表示領域内の3次元オブジェクトを、視点座標系の各分担表示領域用投影面に透視投影変換し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成する工程と、
を含むことを特徴とする疑似3次元画像生成方法。

【請求項2】 複数の分割ディスプレイの組み合わせからなる大型ディスプレイ用の疑似3次元画像を生成する疑似3次元画像生成装置において、

ポリゴンの組み合わせで表現された3次元オブジェクトが設定された仮想3次元空間を演算するとともに、前記仮想3次元空間内での視点位置、視点方向を設定する3次元空間演算手段と、

前記仮想3次元空間内に、前記各分割ディスプレイに対応した複数の分担表示領域を前記視点位置、視点方向をもつ共通の視点座標系に基づき設定し、各分担表示領域内の3次元オブジェクトを、視点座標系の各分担表示領域用投影面に透視投影変換し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成する画像生成手段と、
を含むことを特徴とする疑似3次元画像生成装置。

【請求項3】 複数の分割ディスプレイの組み合わせからなる大型ディスプレイ用の疑似3次元画像を生成する疑似3次元画像生成装置において、

ポリゴンの組み合わせで表現された3次元オブジェクトが設定された前景用の仮想3次元空間を演算するとともに、前記仮想3次元空間内での視点位置、視点方向を設定し、かつ前景用仮想3次元空間に対応した背景画像の読出指令を出力する3次元空間演算手段と、

前記3次元空間演算手段の演算結果に基づき、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成する画像生成手段と、

を含み、

前記画像生成手段は、

前記前景用の仮想3次元空間の演算結果に基づき、前景画像を各分割ディスプレイ毎に生成する前景画像生成手段と、

予め背景画像用のデータが各分割ディスプレイに対応して記憶され、前記背景画像読出指令に基づき対応する背景画像を各分割ディスプレイ毎に生成する背景画像生成手段と、

前記各前景画像と背景画像とを合成し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成する画像合成手段と、

を含み、

前記前景画像生成手段は、

前記仮想3次元空間内に、前記各分割ディスプレイに対応した複数の分担表示領域を前記視点位置、視点方向をもつ共通の視点座標系に基づき設定し、各分担表示領域内の3次元オブジェクトを、視点座標系の各分担表示領域用投影面に透視投影変換し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成するよう形成されたことを特徴とする疑似3次元画像生成装置。

【請求項4】 請求項3のいずれかにおいて、

前記背景画像生成手段は、

請求項1または2の方法を用い、ポリゴンの組み合わせで表現された3次元オブジェクトが設定された背景用の仮想3次元空間から、各分割ディスプレイ用の背景画像用のデータを予め作成し記憶するよう形成され、

前記背景画像読出指令に基づき対応する背景画像を各分割ディスプレイ毎に生成することを特徴とする疑似3次元画像生成装置。

【請求項5】 請求項1において、

前記分割表示画像生成工程では、

前記各分担表示領域用投影面を面一に設定し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成するよう形成されたことを特徴とする疑似3次元画像生成方法。

【請求項6】 請求項2～4のいずれかにおいて、

前記画像生成手段は、

前記各分担表示領域用投影面を面一に設定し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成するよう形成されたことを特徴とする疑似3次元画像生成装置。

【請求項7】 請求項3～4、6のいずれかにおいて、

操作者の操作する操作手段を含み、

前記3次元空間演算手段は、

前記操作手段からの入力信号及び所定のプログラムに基づき、前記仮想3次元空間を演算することを特徴とする疑似3次元画像生成装置。

【請求項8】 請求項3～4、6、7のいずれかの疑似3次元画像生成装置を用いて形成されたことを特徴とするゲーム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は疑似3次元画像生成方法および装置、特に複数の分割ディスプレイの組合せからなる大型ディスプレイ用に疑似3次元画像を生成するための方法および装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 従来より、コンピュータグラフィックスの技術を用い、疑似3次元画像を生成する手法が知られており、例えば各種のビデオゲーム、各種シミュレータやその他の用途に幅広く用いられている。

【0003】 特に近年、ゲームやシミュレータ等の分野では、大きなスクリーン上に前記疑似3次元画像を表示

させ、より迫力に富んだゲーム画像や、リアリティの高いシミュレーション画像を表示することが行われている。

【0004】しかし、通常コンピュータグラフィックスを用いて得られる疑似3次元画像は、その縦横比が一定である場合が多い。このため、例えば横長の大きなスクリーン上に1つのコンピュータグラフィックス画像（以下、CG画像と記す）を表示する場合には、スクリーンを横方向に何分割かし、各分割エリア毎にそれぞれ独自にコンピュータ画像を分担して生成する必要がある。

【0005】また、大画面のスクリーン上に、1つのCG画像を表示する場合、単に1画面用のCG画像を拡大表示すると、画素密度が粗くなり、良好な画面が得られない。このため、この場合にも画面を複数に分割し、各分割領域毎にそれぞれCG画像を生成することも行われている。

【0006】このような場合、従来の手法では、スクリーンの各分割領域毎に、それぞれ視点位置、視点方向が異なる独自の視点座標系を設定し、CG画像を生成していた。このため、各分割領域のCG画像を組合せて、最終的に1つの大きな画面を生成すると、各分割領域の接続部分において画像に歪みが生じ、必ずしも良好なCG画像が得られないという問題があった。

【0007】例えば、従来の画像生成手法では、仮想3次元空間内に、図11に示すよう、各分割ディスプレイに対応した複数の分担表示領域310-1、310-2を設定している。しかし、各分担表示領域310-1、310-2毎に設定された各視点座標系は、各分担領域の中央付近にその視線方向が向くよう視点座標系がそれぞれ設定されている。このため、例えば図16(B)に示すよう、本来連続的に表示されなければならない山脈の画像が、従来の手法では同図(A)に示すよう、画面中央の接続領域101（各分担画面100-1、100-2の接続領域）で歪んでしまい、極めて不自然な画像になってしまうという問題があった。

【0008】本発明は、このような従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、各分割ディスプレイの継ぎ目での疑似3次元画像が良好に表示されるよう、各分割表示画像を生成することが可能な疑似3次元画像生成方法および装置、並びにこれを用いたゲーム装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段および作用】前記目的を達成するため、請求項1の発明は、複数の分割ディスプレイの組み合わせからなる大型ディスプレイ用の疑似3次元画像を生成する方法において、ポリゴンの組み合わせで表現された3次元オブジェクトが設定された仮想3次元空間を形成する工程と、前記仮想3次元空間内に、前記各分割ディスプレイに対応した複数の分担表示領域を共通の視点座標系に基づき設定する工程と、前記各分担

表示領域内の3次元オブジェクトを、視点座標系の各分担表示領域用投影面に透視投影変換し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成する工程と、を含むことを特徴としている。

【0010】このように、本発明によれば、各分割ディスプレイに対応した複数の表示領域を仮想3次元空間内に共通の視点座標系に基づき設定する。そして、各分担表示領域内の3次元オブジェクトを、各分担表示領域の投影面に透視投影変換し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成する。

【0011】このように、共通の視点座標系に基づき、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成することにより、各分割ディスプレイを組合せて1つの大きな画像を表示した場合に、画像全体に歪みが生じることがなく、良好な疑似3次元画像を得ることができる。

【0012】特に、本発明によれば、各分割ディスプレイの継ぎ目で、疑似3次元画像が歪みなく表示されることになるため、コンピュータグラフィックス等の疑似3次元画像を、大きな画面に良好に画像表示することが可能となる。

【0013】また、請求項2の発明によれば、複数の分割ディスプレイの組み合わせからなる大型ディスプレイ用の疑似3次元画像を生成する疑似3次元画像生成装置において、ポリゴンの組み合わせで表現された3次元オブジェクトが設定された仮想3次元空間を演算するとともに、前記仮想3次元空間内での視点位置、視線方向を設定する3次元空間演算手段と、前記仮想3次元空間内に、前記各分割ディスプレイに対応した複数の分担表示領域を前記視点位置、視線方向をもつ共通の視点座標系に基づき設定し、各分担表示領域内の3次元オブジェクトを、視点座標系の各分担表示領域用投影面に透視投影変換し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成する画像生成手段と、を含むことを特徴としている。

【0014】このようにすることにより、複数の分割ディスプレイの組合せからなる大型ディスプレイ用の疑似3次元画像を、各分割ディスプレイの継ぎ目でひずみ等を発生させることのないよう、良好に生成することができる。

【0015】また、請求項3の発明によれば、複数の分割ディスプレイの組み合わせからなる大型ディスプレイ用の疑似3次元画像を生成する疑似3次元画像生成装置において、ポリゴンの組み合わせで表現された3次元オブジェクトが設定された前景用の仮想3次元空間を演算するとともに、前記仮想3次元空間内での視点位置、視線方向を設定し、かつ前景用仮想3次元空間に対応した背景画像の読出指令を出力する3次元空間演算手段と、前記3次元空間演算手段の演算結果に基づき、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成する画像生成手段と、を含み、前記画像生成手段は、前記前景用の仮想3次元空間の演算結果に基づき、前景画像を各分割ディス

プレイ毎に生成する前景画像生成手段と、予め背景画像用のデータが各分割ディスプレイに対応して記憶され、前記背景画像読出指令に基づき対応する背景画像を各分割ディスプレイ毎に生成する背景画像生成手段と、前記各前景画像と背景画像とを合成し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成する画像合成手段と、を含み、前記前景画像生成手段は、前記仮想3次元空間内に、前記各分割ディスプレイに対応した複数の分担表示領域を前記視点位置、視線方向をもつ共通の視点座標系に基づき設定し、各分担表示領域内の3次元オブジェクトを、視点座標系の各分担表示領域用投影面に透視投影変換し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成するよう形成されたことを特徴としている。

【0016】このように、本発明によれば、前景と背景とを別々に生成し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成する。このとき、前景用の各分割画像を、仮想3次元空間内に設定された共通の視点座標系に基づき生成することにより、各分割ディスプレイの継ぎ目で前景となる疑似3次元画像をひずみなく良好に表示させることができる。

【0017】また、請求項4の発明によれば、請求項3において、前記背景画像生成手段は、請求項1または2の方法を用い、ポリゴンの組み合わせで表現された3次元オブジェクトが設定された背景用の仮想3次元空間から、各分割ディスプレイ用の背景画像用のデータを予め作成し記憶するよう形成され、前記背景画像読出指令に基づき対応する背景画像を各分割ディスプレイ毎に生成することを特徴としている。

【0018】このように、背景画像を請求項1又は2の手法を用いて各分割ディスプレイ用の疑似3次元画像としてあらかじめ作製しておき、背景画像読出指令に基づき対応する背景画像を各分割ディスプレイ毎に生成出力する。これにより、各分割ディスプレイの継ぎ目で、背景および前景の双方の疑似3次元画像が歪み無く表示されることになるため、よりリアリティの高い画像を生成することができる。

【0019】また、請求項5の発明によれば、請求項1において、前記分割表示画像生成工程では、前記各分担表示領域用投影面を面一に設定し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成するよう形成されたことを特徴とする。

【0020】また、請求項請求項6の発明によれば、請求項2～4のいずれかにおいて、前記画像生成手段は、前記各分担表示領域用投影面を面一に設定し、各分割ディスプレイ用の分割表示画像を生成するよう形成されたことを特徴とする。

【0021】このように、各分担表示領域用投影面を面一に設定することにより、各投影面の接続領域での画像の歪みをより効果的に防止できる。

【0022】また、請求項7の発明によれば、請求項3

～4、6のいずれかにおいて、操作者の操作する操作手段を含み、前記3次元空間演算手段は、前記操作手段からの入力信号及び所定のプログラムに基づき、前記仮想3次元空間を演算することを特徴とする。

【0023】また、請求項8の発明によれば、請求項3～4、6、7のいずれかの疑似3次元画像生成装置を用いてゲーム装置を形成することを特徴とする。

【0024】このように、請求項7、8の発明によれば、大型ディスプレイに表示される疑似3次元画像を見ながら、プレーヤ等の操作者が操作手段を用い、ゲームを行うことができる。

【0025】特に、大型ディスプレイを用いたゲーム装置は、複数のプレーヤが共通の大型ディスプレイを用いてマルチプレーヤゲームを行う場合に極めて好適なものとなる。

【0026】

【実施例】次に、本発明の好適な実施例を図面にに基づき詳細に説明する。

【0027】図1には、本発明の適用されたマルチプレーヤ式のシューティングゲーム装置の一例が示されている。実施例のゲーム装置は、ハウジング10の内部に図2に示すようなゲームエリアが設けられており、各プレーヤは入口12からこのゲームエリアへ入り、出口14から外に出るように構成されている。

【0028】図2にはハウジング10内の構成が概略的に示されている。客席30の正面には、横方向に円弧状に伸びた横長のスクリーン20が設けられており、図3に示すよう、客席30の後方天井部付近に設けられた2台のプロジェクタ22-1、22-2から、例えば図5に示すようなゲーム画面100が投影される。すなわち、プロジェクタ22-1、22-2が、横長のゲーム画面100の右半分の画面100-1と左半分の画面100-2をそれぞれ分担し、両方で1枚のゲーム画面100を投影するように構成されている。

【0029】実施例では、1枚のゲーム画面100を中央で左右に分割し、プロジェクタ22-1、22-2は、それぞれ左分割ゲーム画面100-1、右分割ゲーム画面100-2を投影し、両方で1枚の大きなゲーム画面100を形成するようになっている。

【0030】また、スクリーン20と客席30との間には、客席30へ向けて左右一対のスピーカ24-1、24-2が設けられ、ゲーム用の効果音をステレオ出力するように形成されている。さらに、このハウジング10内には、複数のストロボランプ26-1、26-2、26-3が設けられ、これら各ランプを点滅させることにより、ゲームの視覚的な演出を行うように構成されている。

【0031】また、図3に示すよう、前記客席30には、スクリーン20へ向け6人分のパーソナルアッセイ32-1、32-2、…32-6が設けられている。各

パーソナルアッセイ 32 には、プレーヤ操作部 34 と、イス 36 とが設けられている。

【0032】図 4 には、前記プレーヤ操作部 34 の具体的な構成が示されている。

【0033】このプレーヤ操作部 34 には、その基台 48 上にスクリーンへ向けられた銃アッセイ 40 が取り付けられている。この銃アッセイ 40 は、上下方向（Y 方向）および左右方向（X 方向）へ回動自在に、基台 48 に取り付け固定されている。この X、Y 方向への回動角は、図示しない X、Y ポリューム等を用いて検出される。プレーヤは、イス 36 に座った状態で、グリップ部 44 を握り、銃アッセイ 40 をスクリーン 20 に向かって構える。このとき、スクリーン 20 上には、銃アッセイ 40 の照準 50 が画像表示される。そして、銃アッセイ 40 を上下左右に動かして照準 50 を所望の標的に合わせ、トリガーボタン 42 をオンし、標的へ向け、レーザビームを発射する。このときのレーザビームは、スクリーン 20 上に画像表示される。

【0034】実施例のマルチプレーヤゲームは、6 人のプレーヤが互いに攻撃し合うものではなく、互いに協同して敵機を倒していくように、ゲームストーリーが設定されている。すなわち、実施例のゲーム装置は、図 3 に示すよう、最大 6 人のプレーヤが、例えば図 5 に示すようスクリーン上に表示されるゲーム画面 100 を見ながら同一のゲーム空間内で同時にマルチプレーヤゲームを行うよう形成されている。このとき、スクリーン 20 上には、各銃アッセイ 40-1、40-2、…40-6 の固有の照準 50-1、50-2、…50-6 が表示される。これにより、各プレーヤは自分の照準 50 を他のプレーヤの照準と明確に区別しながら、ゲーム画面 100 内を移動させ、標的 110 を打ち落とすことができる。

【0035】図 6 には、実施例のゲーム装置の回路構成が示されている。

【0036】実施例のゲーム装置は、ゲームの進行を図り、その進行状況に応じて周辺装置を駆動する基になる情報を生成するゲーム演算部 60 を有し、このゲーム演算部 60 には、パーソナルデータ演算制御部 70-1、70-2、70-3、画像生成部 76-1、76-2、音声生成部 78-1、78-2 等が接続されている。

【0037】前記パーソナルデータ演算制御部 70 は、合計 3 台設けられており、1 台のパーソナル演算制御部 70 には、2 台の銃アッセイ 40 が接続されている。各パーソナル演算制御部 70 は、1 台の銃アッセイ 40 からの入力信号（例えばトリガーボタン操作情報、銃アッセイの向き等を表す方向情報、コイン投入情報）等をゲーム演算部 60 へ向け送信する一方、ゲーム演算部 60 からの情報を銃アッセイ 40 へ向け送信し、銃アッセイ 40 の制御を行う。銃アッセイ 40 の制御としては、例えばトリガーボタンをオンし、レーザビームを発射した場合に、内部の振動モータを駆動して銃の発射状態を演

出する等の制御を行う。

【0038】前記ゲーム演算部 60 は、装置全体の制御のほかに、各銃アッセイ 40-1、40-2、…40-6 から入力される信号および所定のゲームプログラムに従い、ゲーム演算を行い、各プロジェクタ 22-1、22-2 から分担して投影するゲーム画面を決定し、その情報を画像生成部 76-1、76-2 へ向け出力する。

【0039】また、これと同時に、ゲーム演算部 60 は、ゲーム進行状況に応じた音響情報、バックグラウンドミュージック等の情報を演算決定し、各音声生成部 78-1、78-2 へ向け出力する。

【0040】画像生成部 76 は、図 6 に示すよう 2 台のプロジェクタ装置 22-1、22-2 に対応して 2 個設けられている。そして、ゲーム演算部 60 により決定されたゲーム画像情報に基づき、スクリーン上に投影する分担画像 100-1、100-2 の画像データを演算し、映像信号を対応するプロジェクタ 22-1、22-2 に向けて出力する。

【0041】前記各音声生成部 78-1、78-2 は、ゲーム演算部 60 から入力されるゲーム進行状況についての情報を受けとり、それに応じて音声情報を作成し、スピーカ 24-1、24-2 から出力する。

【0042】このようにして、実施例のゲーム装置によれば、スクリーン 20 上に、例えば図 5 に示すよう、左右 2 個の分割表示画像 100-1、100-2 を組合せて、横方向に連続した 1 つの大きなゲーム画面 100 を投影するとともに、そのゲーム状況に応じた効果音等が出力されることとなる。このため、最大 6 人のプレーヤが正面に展開される横長のワイドなゲーム画面 100 と効果音とを楽しみながら、同一のゲーム空間内で所定のゲームストーリーのマルチプレーヤゲームを行うことができる。

【0043】図 7 には、本実施例の疑似 3 次元画像合成手法の原理図が示されている。仮想 3 次元空間 2 内には、ゲーム空間を構成する各種 3 次元オブジェクト 300、302、…308 が配置されている。前記各 3 次元オブジェクト 300、302、…は、自機戦闘機、敵戦闘機、ビル、障害物、地形等である。例えば、図 12

(A) に示すゲームフィールド 540 を構成する 3 次元ゲーム空間内では、前記各 3 次元オブジェクト 300、302、…は、地面 519、山 520、ビル 522、障地 524、敵機 532 および自機 530 等のオブジェクトである。このような 3 次元オブジェクトは、ワールド座標系（X \mathbb{W} 、Y \mathbb{W} 、Z \mathbb{W} ）で表現される仮想 3 次元空間上に配置されている。

【0044】前記各 3 次元オブジェクトは、複数のポリゴンからなる形状モデルとして表現され、あらかじめメモリー等に記憶されている。例えば、移動体 3 次元オブジェクトである敵戦闘機は、複数のポリゴン 360～370 の集合体からなる形状モデルとして表現され、各ポ

リゴンの頂点座標等からなる画像情報がメモリーに記憶されている。

【0045】そして、これら3次元オブジェクトを表す画像情報は、図7に示すよう、プレーヤPの視点を位置、視線方向に基づき設定された視点座標系(XV, YV, ZV)へと座標変換される。この視点座標系においては、プレーヤPの視点位置、視線方向に基づく表示領域310が設定される。この表示領域310は、横長のスクリーン20上に表示すべき領域を表すものであり、実施例では、スクリーン20の左半分および右半分に対応して左右の分担表示領域310-1, 310-2の組合せとして構成される。ここにおいて、表示領域310全体は、前方、後方、右側、下側、左側、上側の各クリッピング面340, 342, 344, 346, 348, 350により囲まれた領域である。そして、この表示領域310は、中央のクリッピング面352により、左分担表示領域310-1、右分担表示領域310-2に分割される。

【0046】本発明において特徴的なことは、この左右の分担表示領域310-1, 310-2を、同一の視点位置、視線方向を持つ共通の視点座標系を用いて設定したことにある。

【0047】実施例において、プレーヤPの視線方向は、図8に示すよう、表示領域310の中央、すなわち、左右の分担領域310-1, 310-2の境界方向に向けて設定されている。しかも、各分担表示領域310-1, 310-2の透視投影面306-1, 306-2は同一平面内に位置するよう、面一に設定されている。

【0048】そして、各分担表示領域310-1, 310-2内の3次元オブジェクトを、視点座標系の透視投影面306-1, 306-2上に透視投影変換し、左右のプロジェクタ用の疑似3次元画像を生成する。

【0049】このように、左右の分割表示画像100-1, 100-2を、同じ視点位置、視線方向の共通の視点座標系を用いて生成する。このため、これを再生し、左右の分割表示画面100-1, 100-2を組合せて1つの横長の大きなゲーム画像100を形成した場合でも、各分割画面100-1, 100-2の境界領域における画像表示を、歪みの無い、良好なものとすることができる。

【0050】すなわち、従来の画像合成手法では、図11に示すよう、左右の分担表示領域310-1, 310-2毎にそれぞれ独自に、視点位置、視線方向をもつ視点座標系を設定していた。そして、分担表示領域310-1に対しては、その表示領域の中央に向け視線方向を設定し、他の分担表示領域310-2に対しては、同様にその領域中央に向け視線方向を設定し、このように設定された視線方向に基づき、各分担表示領域310-1, 310-2の視点座標系を設定していた。そのた

め、各分担表示領域310-1, 310-2から得られる分担表示画像100-1, 100-2には、それぞれ視線方向が異なったものになってしまうため、どうしても左右の表示領域310-1, 310-2の接続部分で画像にひずみが生じてしまう。例えば、水平線等を表示する場合には、左右の分担表示画像100-1, 100-2にまたがって直線的に表示されるよう疑似3次元画像を生成することが好ましい。しかし、従来の手法では、異なる視点座標系を用い、しかも各分担表示領域310-1, 310-2の透視投影面306-1, 306-2が交叉するよう配置されるため、水平線が、両分担画像100-1, 100-2の境界領域(各透視投影面306-1, 306-2の交叉位置)で折れ曲がってしまい、不自然な画像表示になってしまうという問題があった。特に、このような画像の歪みは、視線方向が上下するときに顕著に表れる。例えば水平線が前方にあるとし、視線が下を向くと、本来直線的に表示されるべき水平線はV字型に折れ曲がり、逆に視線が上を向くと逆V字型に折れ曲がって表示されてしまうという問題があった。

【0051】これに対し、本発明のように、左右の分割表示画像100-1, 100-2を、視点位置および視線方向が同じ共通の視点座標系を用いて生成することにより、従来のような各分割表示画像間の画像のひずみがなく、良好な疑似3次元画像を得ることができる。

【0052】特に、実施例では、各分担表示領域310-1, 310-2の透視投影面306-1, 306-2が面一になるよう配置される。このため、左右の分担表示画像100-1, 100-2の接続箇所における歪みの発生をより効果的に防止できる。

【0053】図9には、前述したように生成された左右の分担表示画像を、各プロジェクタ22-1, 22-2からスクリーン20上に投影する場合の具体例が示されている。同図中実線で示すように、各プロジェクタ22-1, 22-2は、分担表示領域310-1, 310-2の設定方向に合わせてその投影方向を設定してもよく、また、同図一点鎖線で示すよう、左右平行にその投影方向を設定してもよい。

【0054】図13には、図6に示す回路の、より具体的な構成が示されている。

【0055】前記ゲーム演算部60は、マスターCPU410と、通信用PCB412とを含む。

【0056】前記画像生成部76-1, 76-2は、スレーブCPU420、前景生成部422-1, 422-2、画像合成PCB426、レーザディスクドライバ428-1, 428-2を含んで構成されている。

【0057】音声生成部78-1, 78-2は、サウンドPCB440、アンプ442, 444を含み、さらにレーザディスク428内のレーザディスクのBGM記憶部430を含んで構成されている。

【0058】前記通信用PCB60は、マスターCPU410と、レーザディスクドライバ428-1、428-2、パーソナルデータ演算制御部70-1、70-2、70-3、サウンドPCB440とのインタフェースである。

【0059】ここで、マスターCPU410は、ゲーム装置全体を統括制御し、実質的には前記ゲーム演算部60と同様な動作を行う。すなわち、このマスターCPU410は、スクリーン20に投影するゲーム画面を決定し、その情報をスレーブCPU420、レーザディスクドライバ428-1、428-2およびサウンドPCB440へ向け出力する。また、マスターCPU410は、各パーソナルデータ演算制御部710-1、710-2、710-3および通信用PCB412を介して入力される各銃アッセイ40-1、40-2、…40-6からの入力信号に基づき、各プレーヤの照準50やレーザビームをスクリーン20のどの部分に投影するかを決定するとともに、プレーヤのレーザビームが敵機に命中したか否かの判定を行う。

【0060】前記スレーブCPU420は、前景生成部422-1、422-2に分担するゲーム画面に応じて、マスターCPU410から送られてくるゲーム画面情報を送出する。

【0061】前記各前景生成部422-1、422-2は、マスターCPU410からそれぞれ送られてくる3次元ゲーム空間の前景に関する情報に基づき、敵機等の前景に関する左右の分担表示画像を生成する。この分担表示画像は、前述した図7に示す画像合成手法に基づき、疑似3次元画像として生成される。図12に示すゲームフィールド540を例にとると、前景には、敵や味方の戦闘機等の3次元移動物体の他に、各プレーヤの照準やレーザビーム、さらにはゲームの残り時間等が含まれる。そして、生成された前景用の左右分担表示画像は、画像合成PCB426へ向け出力される。

【0062】また、レーザディスクドライバ428-1、428-2には、画面の背景に関する画像情報が、左右の分担表示画像データとしてレーザディスクに記憶されている。前記背景に関する左右の分担表示画像データは、前景に対応した背景に関する画像データを、前記図7に示す手法を用いて疑似3次元画像データとしてあらかじめ生成し記憶する。この背景用疑似3次元画像データとして表示される3次元オブジェクトには、例えば図12(A)に示すゲームフィールド540を例にとると、地面519、山520、ビル522、陣地524等が含まれる。また、背景に関するデータには、前記疑似3次元画像データ以外に、必要に応じ各種の表示画像データが含まれる。そして、これら各レーザディスクドライバ428-1、428-2で生成される各背景用の分担表示画像は、画像合成PCB426へ向け出力される。

【0063】画像合成PCB426は、各前景生成部422-1、422-2から出力される前景に関する左右の分割表示画像と、レーザディスクドライバ428-1、428-2から出力される背景に関する左右の分割表示画像とを図12(B)に示すよう合成し、左右の分割表示画像100-1、100-2を生成し、各プロジェクタ22-1、22-2へ向けRGB画像データとして出力する。これにより、各プロジェクタ22-1、22-2は、それぞれ左右の分割表示画像100-1、100-2を投影し、スクリーン20上にはこれら両分割表示画像100-1、100-2の組合せからなる横長の大きなゲーム画面100が表示されることになる。

【0064】なお、レーザディスクドライバ428-1内のレーザディスクのBGM記憶部430は、バックグラウンドミュージック等の各ゲーム画面に固定された音声データが記憶されている。さらに、このレーザディスクドライバ428-1は、4チャンネルの出力端子を持ち、チャンネル1、2はアンプ442に、チャンネル3、4はアンプ444に接続されている。

【0065】また、前記サウンドPCB440は、その内部にサウンドROM440aを含み、このROM440a内には、ゲームの展開によって変化する音声データ等が記憶されている。そして、マスターCPU410からの指示によりサウンドROM440aの音声データを合成してアンプ442、444へ向け出力する。

【0066】図14には、図13に示す回路の要部のより具体的な構成が示されている。前記マスターCPU410は、ゲーム空間設定部250、中央処理部252、オブジェクト画像情報記憶部254、オブジェクト情報記憶部256を含んで構成される。

【0067】中央処理部252では、3次元ゲーム装置全体の制御が行われる。また、中央処理部252内に設けられた記憶部には、所定のゲームプログラムが記憶されている。マスターCPU410は、このゲームプログラム及び銃アッセイ40からの信号にしたがって3次元ゲーム空間の設定を行うことになる。

【0068】オブジェクト情報記憶部256には、前景となる3次元オブジェクトの位置情報・方向情報及びこの位置に表示すべき3次元オブジェクトのオブジェクトナンバーが記憶されている（以下、この記憶された位置・方向情報及びオブジェクトナンバーをオブジェクト情報と呼ぶ）。オブジェクト画像情報記憶部254には、前記のオブジェクトナンバーにより指定された3次元オブジェクトの画像情報が記憶されている。この場合、これらの画像情報は複数のポリゴンの集合として表現されている。例えば図10に示すように、移動体オブジェクトである敵戦闘機532はポリゴン362～370等の集合により表現されている。そして、このポリゴン362～370の各頂点座標等からなる画像情報が、オブジェクト画像情報記憶部254内に記憶されている。

【0069】ゲーム空間設定部250は、オブジェクト情報記憶部256から読出した前記オブジェクト情報に基づいて、オブジェクト画像情報記憶部254から対応する画像情報を読み出し、図7に示すような前景用の3次元ゲーム空間の設定を行う。

【0070】さらに、このゲーム空間設定部250は、このように演算設定された前景用の3次元ゲーム空間内における、プレーヤPの視点位置、視線方向の設定を行うとともに、各分担表示領域310-1、310-2を特定する視野角等の設定を行う。

【0071】そして、このようにして演算設定された前景用のゲーム空間および視点等の情報を、図15に示すフォーマットのデータとして、スレーブCPU420を介し、対応する前景生成部422-1、422-2へ向け出力する。

【0072】また、各レーザディスクドライバ428-1、428-2には、あらかじめ所定ストーリーにしたがって展開される背景用の疑似3次元画像が、左右の分担表示画像データとして記憶されている。したがって、ゲーム空間設定部250は、演算した前景用ゲーム空間および視点位置等に対応した背景データの読出指令を、各レーザディスクドライバ428-1、428-2へ向け通信用PCB412を介して出力する。

【0073】各前景生成部422-1、422-2では、仮想3次元空間におけるプレーヤPの視点位置から見える前景用の疑似3次元画像を、左右の分担表示画像として生成する。そのため各前景生成部422は、画像供給部212、画像形成部240を含んで構成される。

【0074】画像供給部212は、前景生成部422の全体の制御を行う処理部214、並びに、ポリゴンの頂点座標等の画像情報に対する3次元演算処理を行う座標変換部216、クリッピング処理部218、透視投影変換部220、ソーティング処理部222を含んで構成される。また、画像形成部240は、画像供給部212において3次元演算処理されたポリゴンの頂点座標等の画像情報から、ポリゴン内の全てのドットにおける画像の生成を行うものである。このようにして生成された画像は、画像合成PCB426へ向け出力される。

【0075】次に、この前景画像生成動作について簡単に説明する。

【0076】まず、ゲームスタートと同時に、中央処理部252は、ゲームプログラムにしたがってゲーム空間設定部250の制御を開始する。ゲーム空間設定部250は、この制御にしたがい、オブジェクト情報記憶部256より前景用のオブジェクト情報を読み出すとともに、この記憶部256の内容を次のフレーム用に更新する。そして、このオブジェクト情報の中のオブジェクトナンバーにより、オブジェクト画像情報記憶部254から対応するオブジェクトの画像情報を読み出す。そして、読み出された画像情報に、オブジェクト情報の中の

位置情報・方向情報や、視点情報を含ませたデータを形成して、これをスレーブCPU420を介し、各前景生成部422-1、422-2へ向け出力する。

【0077】前景生成部422内の処理部214では、ゲーム空間設定部250から転送されたデータより所定のフォーマットのデータが形成される。

【0078】図15(A)には、このデータフォーマットの全体図が示されている。同図に示すように、処理されるデータは、フレームデータを先頭に、このフレーム内に表示される全ての3次元オブジェクトのオブジェクトデータが連なるようにして構成されている。そして、このオブジェクトデータの後には、この3次元オブジェクトを構成するポリゴンのポリゴンデータが更に連なるように構成されている。

【0079】ここで、フレームデータとは、フレームごとに変化するパラメータにより形成されるデータをいい、1フレーム内の全ての3次元オブジェクトに共通なデータであるプレーヤの視点位置・視線方向・視野角情報(バースθ)、モニタの角度・大きさ情報、光源の情報等のデータより構成される。これらのデータは1フレームごとに設定される。

【0080】前述したように、本実施例の特徴は、図7に示す分担表示領域310-1、310-2が得られるよう、このフレームデータを設定したことにある。すなわち、各前景生成部422-1、422-2に供給されるフレームデータは、図7に示すよう同一の視点位置、視線方向を含む。そして、左側の分担表示画像を担当する前景生成部422-1には、同図に示す分担表示領域310-1を特定する視野角情報、モニタの角度、大きさ情報が送信される。右側の分担表示画像を担当する前景生成部422-2には、右側の分担表示領域310-2を特定する視野角情報、モニタの角度、大きさ情報が送信される。このようにして、本実施例によれば、共通の視点位置、視線方向に基づいて設定された視点座標系を用い、左右の分担表示画像を生成することができる。

【0081】また、前記オブジェクトデータとは、3次元オブジェクトごとに変化するパラメータにより形成されるデータをいい、3次元オブジェクト単位での位置情報、方向情報等のデータより構成される。

【0082】また、ポリゴンデータとは、ポリゴンの画像情報等により形成されるデータをいい、図15(B)に示すようにヘッダ、頂点座標X0、Y0、Z0～X3、Y3、Z3及びその他の付属データ等により構成される。

【0083】座標変換部216は、以上のフォーマットのデータを読み出し、この各頂点座標等に対し各種の演算処理を行っている。以下、この演算処理を図7を用いて説明する。

【0084】図7に示すように、敵戦闘機等の前景用3次元オブジェクト300、332、334、…は、ワー

ルド座標系 (X_W 、 Y_W 、 Z_W) で表現される仮想3次元空間上に配置される。その後、これらの3次元オブジェクトを表す画像情報は、プレーヤPの視点を基準とした視点座標系 (X_v 、 Y_v 、 Z_v) へと座標変換される。

【0085】次に、クリッピング処理部218にて、いわゆるクリッピング処理と呼ばれる画像処理が行われる。ここで、クリッピング処理とはプレーヤPの視野外（又は3次元空間上で開かれたウィンドウの視野外）にある画像情報、即ち前方・後方・右側・下方・左側・上方のクリッピング面340、342、344、346、348、350により囲まれた領域（以下表示領域310とする）の外にある画像情報を除去する画像処理を行う。つまり、本装置によりその後の処理に必要とされる画像情報は、プレーヤPの視野内にある画像情報のみである。従って、クリッピング処理によりこれ以外の情報をあらかじめ除去すれば、その後の処理の負担を大幅に減らすことができることとなる。

【0086】実施例の装置では、左右の分担表示領域310-1、310-2に対応する一対の前景生成部422-1、422-2が設けられている。したがって、左側の表示領域310-1を担当する前景生成部422-1は、この左側分担表示領域310-1を特定する左側表示領域310-1の外にある画像情報を除去する画像処理を行い、右側表示領域310-2を担当する前景生成部412-2は、その右側表示領域310-2の外にある画像情報を除去する画像処理を行う。

【0087】このようにしてクリッピング処理が終了すると、次に透視投影変換部220にて、各分担表示領域310-1、310-2内にあると判断された表示対象物体に対してのみ、投影面306-1、306-2への透視投影変換が行われ、次段のソーティング処理部222へとデータが出力される。

【0088】ソーティング処理部222では、次段の画像形成部240における処理の順序が決定され、その順序にしたがってポリゴンの画像情報が出力される。

【0089】画像形成部240では、画像供給部212において3次元演算処理されたポリゴンの頂点座標等のデータから、ポリゴン内の全てのドットの画像情報が演算される。この場合の演算手法としては、ポリゴンの頂点座標からポリゴンの輪郭線を求め、この輪郭線と走査線との交点である輪郭点ペアを求め、この輪郭点ペアにより形成されるラインを所定の色データ等に対応させるという手法を用いてもよい。また、各ポリゴン内の全てのドットの画像情報を、テクスチャ情報としてあらかじめROM等に記憶させておき、ポリゴンの各頂点に与えられたテクスチャ座標をアドレスとして、これを読み出し、貼り付けるという手法を用いてもよい。なお、このようなテクスチャマッピングの画像合成技術の詳細は、本出願人により、特願平4-252139として既に提

案されている。

【0090】最後に、これら画像形成部240で形成された前景用の分担表示画像は、画像合成PCB426で、背景用の分担表示画像と合成され、対応するプロジェクタ22へ向け出力されることになる。

【0091】このようにして、本実施例によれば、横長のスクリーン上に表示される左右の分担表示画像を、画面の境界部においてひずみ等を発生させることなく、良好に生成することができる。

【0092】なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で各種の変形実施が可能である。

【0093】例えば、前記実施例では、横長のスクリーンを、左右2つに分割し、各分担表示領域の画像を生成する場合を例にとり説明したが、本発明はこれに限らず、横長のスクリーンを、3つ以上の分割表示画面に分割する場合にも適用でき、また、縦および横方向に大きな表示画面を、マトリクス用に分割する場合にも適用することができる。

【0094】また、前記実施例では、背景用と、前景用の表示画面を別々に生成する場合を例にとり説明したが、本発明はこれに限らず、両者を一度に生成する場合にも適用できることはいうまでもない。

【0095】また、前記実施例では、背景用の画像および前景用の画像を、ともに疑似3次元画像として生成する場合を例にとり説明したが、前景用の画像のみ疑似3次元画像として生成する場合には、背景用の画像生成には、本発明を適用する必要はない。

【0096】また、前記実施例では、本発明をマルチプレーヤ用ゲームシステムに適用する場合を例にとり説明したが、本発明はこれに限らず、シングルプレーヤ用のゲーム画像を生成する場合でも、また、これ以外の疑似3次元画像を生成する場合、例えば各種シミュレータ用の画像を生成する場合にも幅広く適用することができる。

【0097】また、前記実施例では、ディスプレイとして、スクリーンとプロジェクタの組合せを例にとり説明したが、これ以外の各種ディスプレイを用いる場合にも、本発明を適用できる。

【0098】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数の分割ディスプレイの組合せからなる大型ディスプレイを用いて疑似3次元画像を表示する場合に、各分割ディスプレイの継ぎ目で疑似3次元画像が歪むことがないよう、その表示画像を生成することが可能な疑似3次元画像生成方法および装置ならびにこれを用いたゲーム装置を提供できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されたマルチプレーヤ式ゲーム装置の外観説明図である。

【図2】図1に示すゲーム装置の平面概略説明図である。

【図3】図1、図2に示すゲーム装置の客席にプレーヤが座ってゲームを行っている状態の説明図である。

【図4】プレーヤがスクリーンに向かってゲームをしている状態の説明図である。

【図5】横長のスクリーンに表示されるゲーム画面の一例を示す説明図である。

【図6】実施例のゲーム装置の回路構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の画像合成原理の概略説明図である。

【図8】本発明の視点座標系の概略説明図である。

【図9】本実施例のプロジェクタの投影方向の説明図である。

【図10】複数のポリゴンの組合せとして表現される3次元オブジェクトの説明図である。

【図11】従来の視点座標系の概略説明図である。

【図12】ゲームフィールドを構成する3次元ゲーム空間の説明図である。

【図13】実施例の回路の具体的な構成を示すブロック

図である。

【図14】図13に示す回路のより詳細な構成を示すブロック図である。

【図15】1フレーム分のデータの構成を示す説明図である。

【図16】横長のプロジェクタに表示されるゲーム画面の説明図であり、同図(A)は、従来の画像合成手法を用いて形成されたゲーム画面の説明図であり、同図

(B)は、本発明の画像合成手法を用いて形成されたゲーム画面の説明図である。

【符号の説明】

20 スクリーン

22-1, 22-2 プロジェクタ

34 プレーヤ操作部

60 ゲーム演算部

76 画像生成部

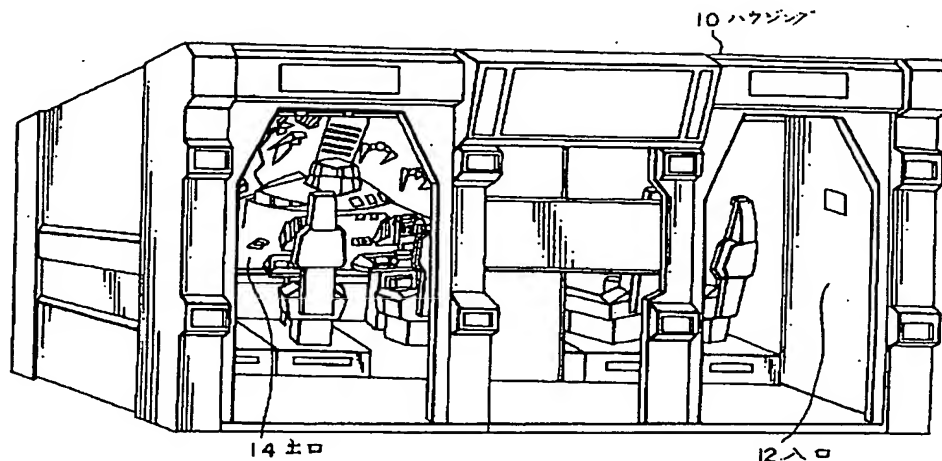
100 ゲーム画面

310 表示領域

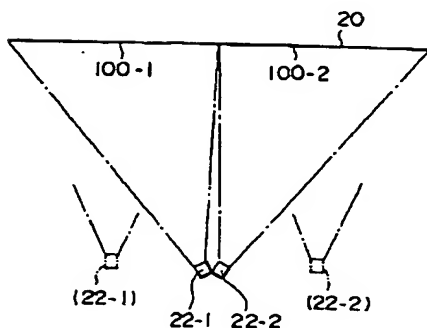
310-1, 310-2 分担表示領域

306-1, 306-2 クリッピング面

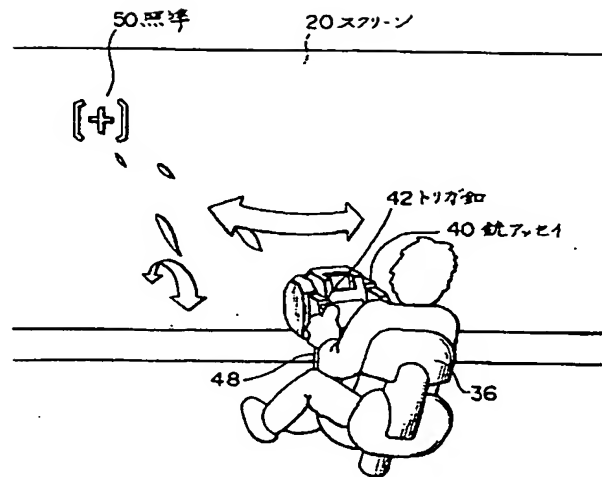
【図1】



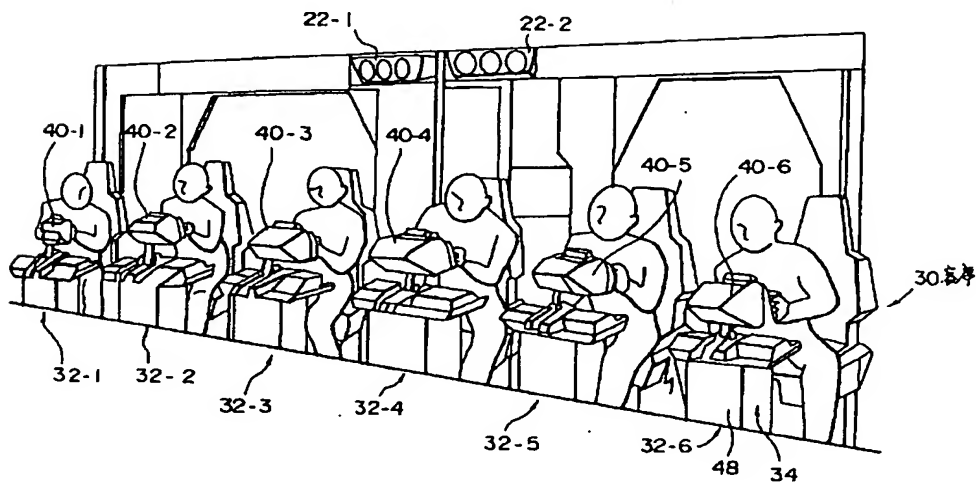
【図9】



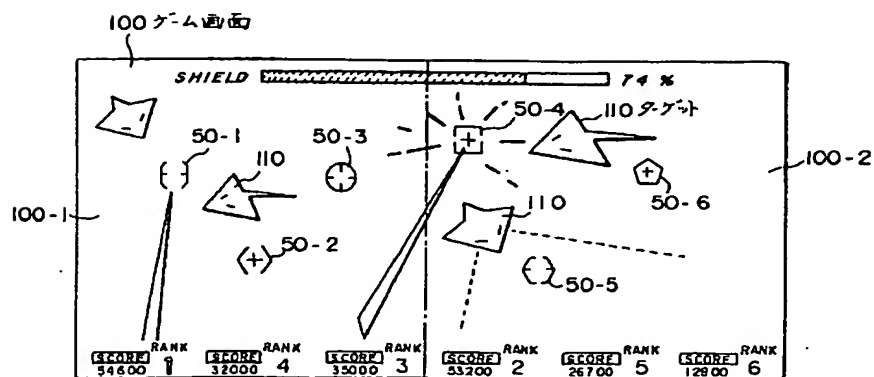
【図 4】



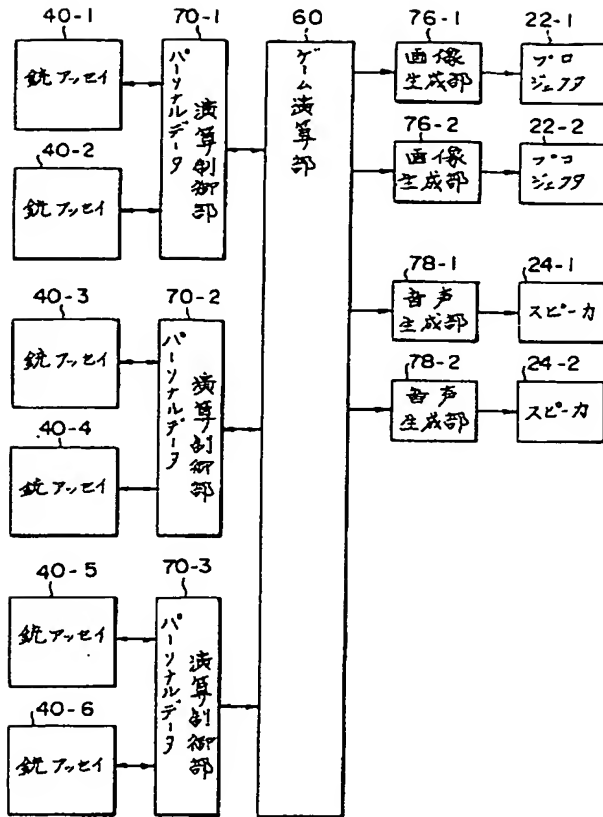
【図 3】



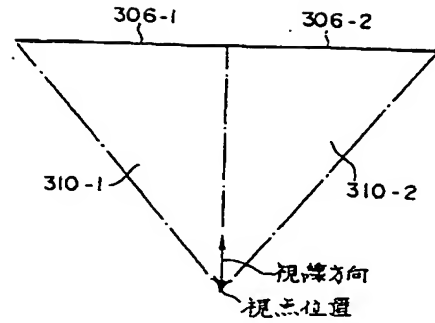
【图 5】



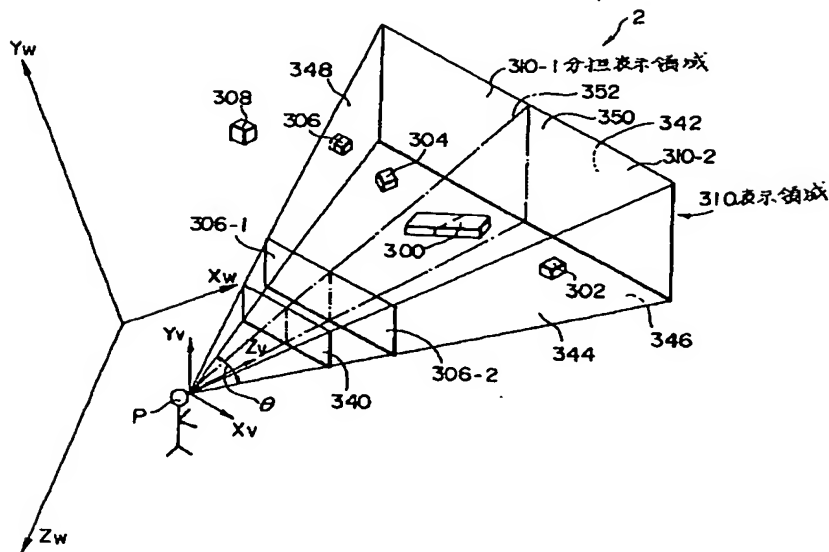
【図6】



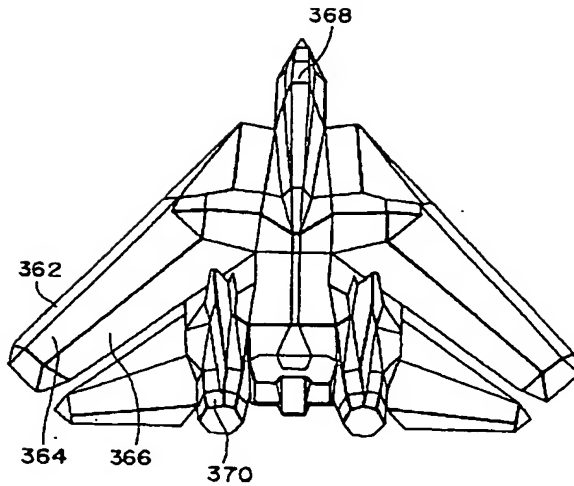
【図8】



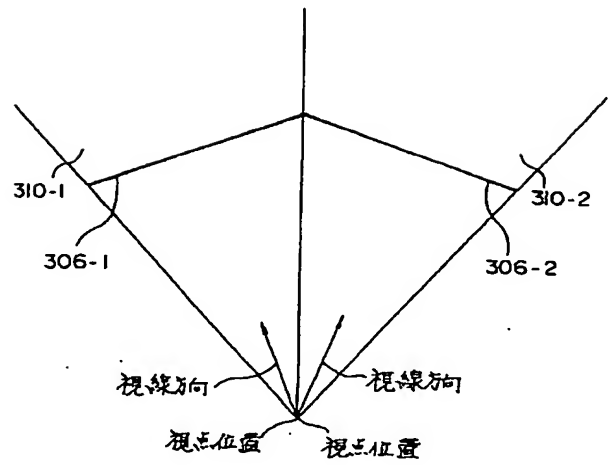
【図7】



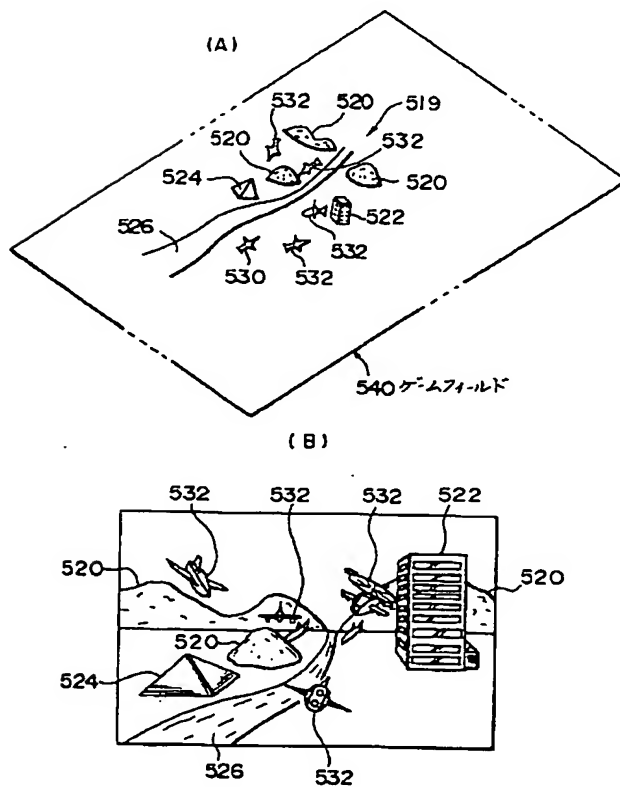
【図10】



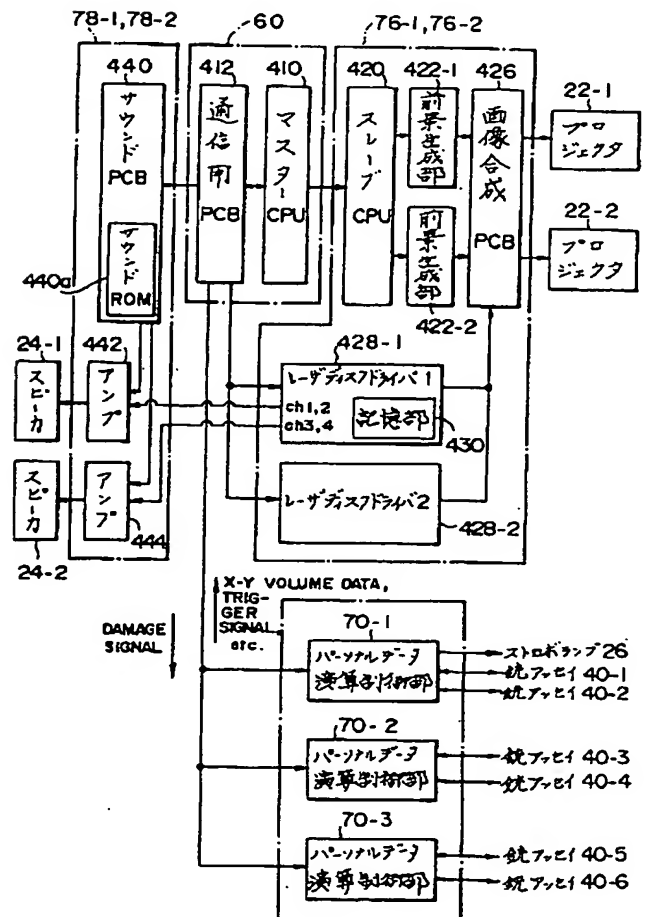
【図11】



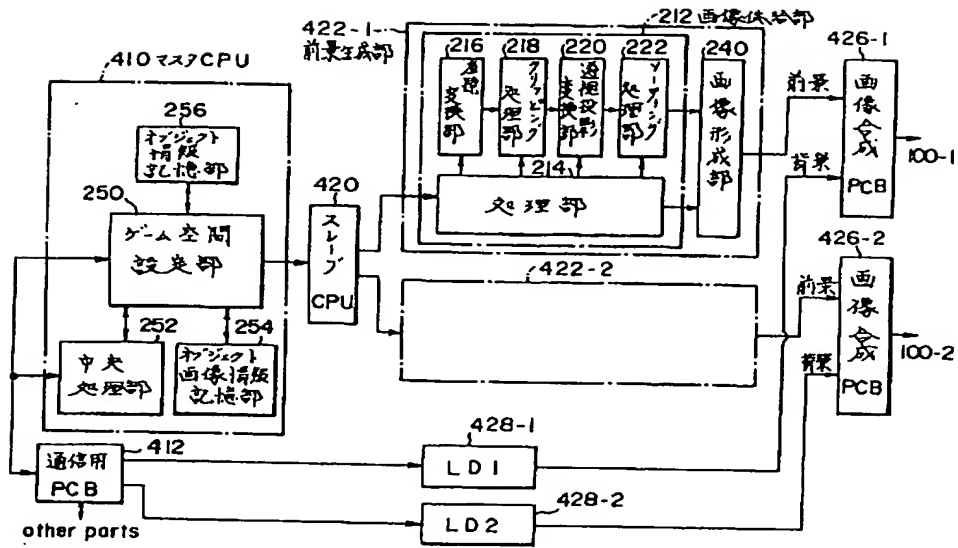
【図12】



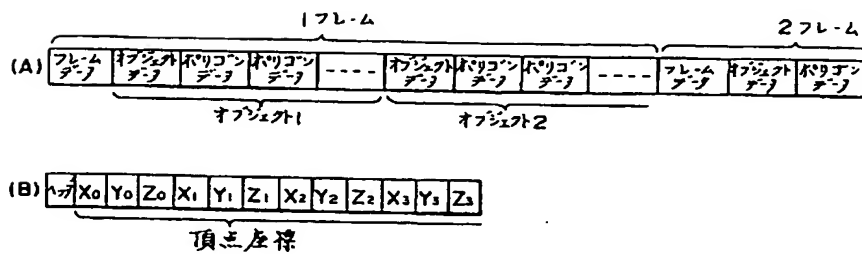
【図13】



【図14】



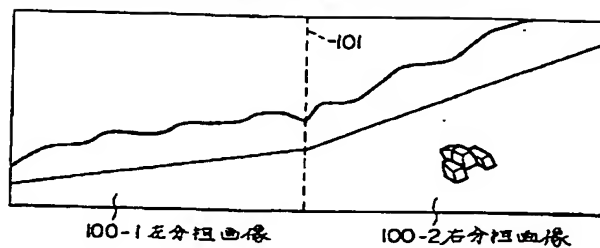
【図15】



【図16】

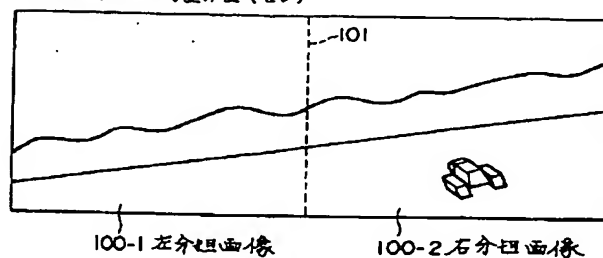
(A)

○従来の手法(前方の山脈が画面中央に歪む)



(B)

○本発明の手法(歪み全くなし)



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 6 T 15/70

G 0 9 B 9/00

9/34

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

A

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.